



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑩ Off nl gungsschrift
DE 196 03 746 A 1

⑤1 Int. Cl.®:
H 05 B 33/04

②1 Aktenzeichen: 196 03 746.8
②2 Anmeldetag: 2. 2. 98
②3 Offenlegungstag: 24. 4. 97

DE 196 03 746 A 1

③0 Innere Priorität: ②2 ②3 ③1
20.10.95 DE 185390504

⑦1 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

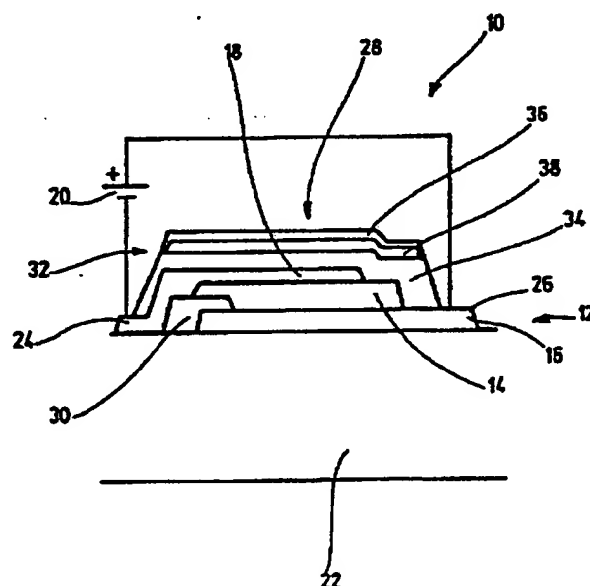
⑦2 Erfinder:
Grothe, Wolfgang, 75233 Tiefenbronn, DE;
Hueppauff, Martin, Dr., 70563 Stuttgart, DE;
Schmidt, Claus, Dipl.-Phys. Dr., 71106 Magstadt, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 43 10 082 A1
EP 03 28 615 A1
JP 07014675 A (Engl. Abstract);
JP 07169567 A (Engl. Abstract);
JP 07147189 A (Engl. Abstract);
JP 07153571 A (Engl. Abstract);

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Elektrolumineszierendes Schichtsystem

⑤7 Die Erfindung betrifft eine elektrolumineszierende Vorrichtung mit einem elektrolumineszierenden Schichtsystem aus einem zwischen zwei mit einer Gleichspannungsquelle verbindbaren Elektroden angeordneten lichtemittierenden organischen Material, wobei eine erste Elektrode eine löcherinjizierende Elektrode (Anode) und eine zweite Elektrode eine elektroneninjizierende Elektrode (Kathode) ist, und einer Kapselung.
Es ist vorgesehen, daß die Kapselung (28, 28') aus einem Mehrschichtsystem (32) besteht.



DE 196 03 746 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein elektrolumineszierendes Schichtsystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

Elektrolumineszierende Schichtsysteme sind bekannt. Bei diesen werden entweder anorganische oder organische Substanzen verwendet, die mittels einer elektrischen Spannung zum Aussenden von Lichtstrahlen anregbar sind. Die lichtemittierenden Substanzen sind hierbei beispielsweise zwischen flächenhaften Elektroden angeordnet, wobei eine erste Elektrode als löcherinjizierende Elektrode (Anode) und eine zweite Elektrode als elektroneninjizierende Elektrode (Kathode) ausgebildet ist. Wird die lichtemittierende Substanz von einem organischen Material gebildet, kann die Anregung über eine Gleichspannungsquelle erfolgen. Hierbei ist die Anode mit dem Pluspol der Gleichspannungsquelle und die Kathode mit dem Minuspol der Gleichspannungsquelle verbunden.

Da bekanntermaßen die Grenzflächen zwischen den Elektroden und dem lichtemittierenden organischen Material beziehungsweise das organische Material selbst unter dem Einfluß von Sauerstoff und/oder Wasser degradieren, ist es notwendig, zur Langzeitstabilisierung des elektrolumineszierenden Schichtsystems einen entsprechenden Schutz vorzusehen.

Hierzu ist beispielsweise aus der EP 0 468 440 B1 bekannt, die Kathode mit einer Abdeckschicht zu versehen. Die Abdeckschicht, die beispielsweise aus reinen Metallen, aus codeponierten Metallkompositen oder aus codeponierten Kompositen, die metallische und organischen Bestandteile aufweisen, besteht, hat den Nachteil, das beispielsweise bei strukturierten Kathoden zur Erzeugung bestimmter Lichteffekte, die zwischen den Kathoden vorhandenen Bereiche nicht mit der Abdeckschicht geschützt sind.

Weiterhin ist aus Appl. Phys. Lett. 65 (1994) Seite 2922—2924 bekannt, die elektrolumineszierenden Schichtsysteme mittels einer Glasplatte zu kapseln, die beidseitig das elektrolumineszierende Schichtsystem schützt und an den Kanten verklebt ist. Hierbei ist nachteilig, daß die Kapselung unter einem Inertgas durchgeführt werden muß, damit der Raum zwischen der Rückseite der Kathode und der Glasplatte frei von Sauerstoff und Wasserstoff ist. Weiterhin ist nachteilig, daß die Glasplatte nicht flexibel ist und somit keine flexiblen elektrolumineszierenden Schichtsysteme herstellbar sind.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße elektrolumineszierende Vorrichtung mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen bietet demgegenüber den Vorteil, daß einerseits ein effizienter Schutz, der zwischen den Elektroden und dem organischen Material bestehenden Grenzschichten und des organischen Materials selbst gegen Sauerstoff und Wasser besteht, und das elektrolumineszierende Schichtsystem insgesamt flexibel hergestellt werden kann. Dadurch, daß die Kapselung aus einem Mehrschichtsystem besteht, wobei die Schichten des Mehrschichtsystems vorzugsweise flexibel sind und sich der Geometrie des elektrolumineszierenden Schichtsystems anpassen, ist es vorteilhaft möglich, ein insgesamt flächiges elektrolumineszierendes Schichtsystem zu schaffen,

das einen flexiblen Aufbau und eine äußerst geringe Permeation von Sauerstoff und Wasser aufweist.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß eine erste aus Kunststoff bestehende Schicht vorgesehen ist, die von einer zweiten, aus Metall, einer Metallegierung oder einem Metalloxid bestehenden Schicht überdeckt ist. Hierdurch kann eine Kapselung sehr vorteilhaft durch die Kombination von Kunststoffschicht und Metall- oder Metalloxidschicht vorgenommen werden. Die Metallschicht besteht bevorzugt aus einem Metall, das eine stabile Passivierungsschicht an der Oberfläche ausbildet, so daß auch eine Langzeitstabilität des elektrolumineszierenden Schichtsystems gegeben ist.

Weiterhin ist bevorzugt, wenn zwischen der Kunststoffschicht und der Metallschicht eine zusätzliche sogenannte Getterschicht vorgesehen ist. Hierdurch wird sehr vorteilhaft erreicht, daß durch die Getterschicht eventuell auftretende Reste an Sauerstoff oder Wasser gebunden werden können, so daß diese nicht zu einer Degradierung des organischen Materials beitragen können.

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Getterschicht zwischen zwei Kunststoffschichten eingebettet ist und eine äußere Kunststoffschicht vorzugsweise die Metallschicht trägt. Hierdurch wird sehr vorteilhaft erreicht, daß die Stabilität der Kapselung bei gleichzeitiger Wahrung ihrer Flexibilität erhöht werden kann.

Ferner ist eine Ausführungsform der Erfindung bevorzugt, bei der das elektrolumineszierende Schichtsystem auf einem flexiblen Trägersubstrat angeordnet ist und das Trägersubstrat vorzugsweise ebenfalls mit einer Kapselung aus einem Mehrschichtsystem versehen ist. Das Mehrschichtsystem zur Kapselung des Trägersubstrates besitzt vorzugsweise den gleichen Aufbau wie die Kapselung des elektrolumineszierenden Schichtsystems. Sowohl die Trägerschicht als auch die Kapselung der Trägerschicht sind vorzugsweise transparent oder semitransparent ausgebildet, so daß das von dem elektrolumineszierenden Schichtsystem erzeugte Licht abgestrahlt werden kann. Somit wird eine allseitige Kapselung des elektrolumineszierenden Schichtsystems erreicht, die insgesamt flexibel ausgebildet ist und eine äußerst geringe Permeation von Sauerstoff und Wasser aufweist.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Kapselung oder zumindest Teile der Kapselung aus einer separaten, die einzelnen Schichten der Kapselung aufweisenden Verbundfolie besteht, die anschließend auf das elektrolumineszierende Schichtsystem aufgebracht wird. Somit kann die Fertigung des elektrolumineszierenden Schichtsystems und die Fertigung der Kapselung separat durchgeführt werden, und es ist lediglich nur noch das Aufbringen der Verbundfolie auf das elektrolumineszierende Schichtsystem notwendig. Eine mechanische und/oder thermische Beanspruchung des elektrolumineszierenden Schichtsystems kann hierdurch während der Fertigung verringert werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen näher er-

läutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung durch eine elektrolumineszierende Vorrichtung in einer ersten Ausführungsvariante;

Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung durch eine elektrolumineszierende Vorrichtung in einer zweiten Ausführungsvariante und

Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung durch eine elektrolumineszierende Vorrichtung nach einer dritten Ausführungsvariante.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Fig. 1 zeigt eine allgemein mit 10 bezeichnete elektrolumineszierende Vorrichtung. Die Vorrichtung 10 weist ein elektrolumineszierendes Schichtsystem 12 auf, das von einem lichtemittierenden organischen Material 14, einer ersten Elektrode 16 und einer zweiten Elektrode 18 gebildet wird. Die Elektroden 16 und 18 sowie das organische Material 14 sind flächenhaft ausgebildet. Die Elektroden 16 und 18 sind mit einer Spannungsquelle 20, beispielsweise einer Gleichspannungsquelle, verbunden. Die Elektrode 16 ist hierbei mit dem Pluspol der Spannungsquelle 20 und die Elektrode 18 mit dem Minuspol der Spannungsquelle 20 verbunden.

Die Elektrode 16 besteht aus einem Material mit hoher Elektronenaustrittsarbeit. Die Elektrode 16 kann beispielsweise aus einem Metall oder einer metallischen Legierung oder einem Metalloxid, beispielsweise Indium-Zinnoxid (ITO), bestehen. Durch Verbinden der Elektrode 16 mit dem Pluspol der Spannungsquelle 20 ist diese als Anode geschaltet, wobei auf Grund der hohen Elektronenaustrittsarbeit, die beispielsweise größer als 4,5 eV ist, diese Löcher injiziert, die als Ladungsträger in das organische Material 14 transportiert werden.

Die zweite Elektrode 18 besteht aus einem Material mit niedriger Elektronenaustrittsarbeit, die beispielsweise kleiner als 4,5 eV ist. Die Elektrode 18 besteht aus einem elektrisch leitfähigen Material, beispielsweise aus einem Metall, einer Metallegierung oder einem Metalloxid. Die Elektrode 18 kann beispielsweise aus Aluminium, Indium, Magnesium, Kalzium, einer Magnesium-Silber-Legierung oder einer Magnesium-Indium-Legierung bestehen. Durch das Verbinden der Elektrode 18 mit dem Minuspol der Spannungsquelle 20 und gleichzeitigem Verbinden der Elektrode 16 mit dem Pluspol der Spannungsquelle, wirkt diese als Kathode und injiziert Elektronen in das lichtemittierende organische Material 14. Hierdurch kommt es in dem lichtemittierenden Material 14 zu einem Stromfluß zwischen den Elektroden 16 und 18, so daß die organischen Substanzen in dem Material 14 zum Erzeugen von Lichtquanten angeregt werden. Das elektrolumineszierende Schichtsystem 12 kann somit als Leuchtquelle verwendet werden.

Das verwendete lichtemittierende organische Material 14 enthält hierzu mindestens eine organische Verbindung, die unter Anlegen der Spannung in der Lage ist, Licht zu emittieren. Die Farbe des emittierten Lichtes wird hierbei durch die chemische Struktur der verwendeten organischen Substanz bestimmt. Als lichtemittierende organische Materialien 14 kommen beispielsweise Polymere, niedermolekulare organische Verbindungen, Monomere oder molekulierte Polymere in Betracht. Zwischen den Elektroden 16 und 18 können weiter — hier nicht dargestellt — Schichten angeordnet sein, die ebenfalls zur Lichtemission oder zu einem

Ladungsträgertransport zu dem lichtemittierenden organischen Material 14 dienen.

Das elektrolumineszierende Schichtsystem 12 ist auf einen Träger 22 aufgebracht. Sowohl die als Anode geschaltete Elektrode 16 als auch der Träger 20 sind hierbei optisch transparent oder semitransparent, so daß das von dem lichtemittierenden organischen Material 14 erzeugte Licht von der gesamten Vorrichtung 10 nach außen abgestrahlt werden kann.

Wie der Darstellung in der Fig. 1 zu entnehmen ist, sind die Elektroden 16 und 18 sowie das organische Material 14 ergebenden Schichten teilweise überlappend auf dem Träger 22 angeordnet, so daß die Anschlußbereiche 24 beziehungsweise 26 der Elektroden 18 beziehungsweise 16 auf dem Träger 22 aufliegen und seitlich aus einer noch zu erläuternden Kapselung 28 herausgeführt sind. Zwischen den Elektroden 16 und 18 ist hierbei ein Isolator 30 angeordnet, der beispielsweise aus Aluminiumoxid bestehen kann.

Die Kapselung 28 besteht aus einem Mehrschichtsystem 32, das eine erste Schicht 34 aus einem Kunststoff und eine zweite Schicht 36 aus einem Metall, einer Metallegierung oder einem Metalloxid aufweist. Die Kunststoffschicht 34 kann beispielsweise aus einem Acrylharz, Alkydharz, Epoxidharz, Polyurethanharz, EVOH, Polyester, PVC, PVDC, Polypropylen, PMMA oder anderen Polymeren und Lacken bestehen. Diese Kunststoffschicht wird auf das elektrolumineszierende Schichtsystem 12 beispielsweise durch Gießen, Aufschleudern, Aufdrucken oder Aufextrudieren aufgebracht. Darüber hinaus kann das elektrolumineszierende Schichtsystem 12 in ein entsprechendes Bad eingetaucht werden, so daß eine Tauchbeschichtung mit der Kunststoffschicht 34 erfolgt. Durch die Art des Aufbringens der Kunststoffschicht 34 ergibt sich, daß sich diese der Kontur des elektrolumineszierenden Schichtsystems 12 anpaßt und dieses somit allseitig — mit Ausnahme der Anschlußbereiche 26 und 24 — umgibt und somit einschließt. Die Kunststoffschicht 34 wird anschließend thermisch, chemisch oder strahlungsinduziert ausgehärtet beziehungsweise vernetzt, so daß sich eine stabile, jedoch flexible Haube ergibt.

Zwischen der Kunststoffschicht 34 und der Metallschicht 36 ist eine Getterschicht 38 aufgebracht. Die Getterschicht 38 besteht aus einem Material, das für Sauerstoff und Wasser eine bindende Wirkung entfaltet. Die Getterschicht 38 besteht beispielsweise aus einem Metall, das eine niedrigere oder ähnliche Elektronenaustrittsarbeit als das Material der als Kathode geschalteten Elektrode 18 aufweist. Besteht die Elektrode 18 beispielsweise aus Magnesium, kann als Material für die Getterschicht 38 beispielsweise Kalzium, Lithium oder Strontium eingesetzt werden. Als Material für die Getterschicht 38 können Alkali-Metalle, Erdalkali-Metalle oder Seltene Erden Verwendung finden.

Nach weiteren Ausführungsbeispielen kann die Getterschicht 38 beispielsweise aus einem hygroskopischen Polymer, einer Mischung eines Binderpolymers und einer pulverförmigen hygroskopischen Substanz, beispielsweise Silica-Gel oder Kieselgel oder Zeolithen bestehen. Bei dieser Materialwahl kann die Getterschicht 38 beispielsweise mittels Gießen, Spin-Coating, Dip-Coating, Cap-Coating, Si b-Druck oder Rakeln deponiert werden. Ferner kann die Getterschicht 38 beispielsweise aus aufgedampften hygroskopischen Materialien beziehungsweise Verbindungen, beispielsweise Zinksulfid, Kupfersulfid, Lithiumchlorid bestehen, die als dünne Schicht auf die Kunststoffschicht 34 aufge-

bracht werden.

Auf die Getterschicht 38 wird die zweite Schicht 36 aufgebracht. Die Schicht 36 ist hier so ausgewählt, daß die Getterschicht 38 vollkommen umschlossen wird, so daß diese keinerlei Kontakt nach außen aufweist. Die zweite Schicht 36 besteht beispielsweise aus einem Metall, zum Beispiel Aluminium, Kupfer, Nickel, Chrom, Zinn oder Tantal, einer Metallegierung, zum Beispiel Nickel-Chrom oder einem Metalloxid, zum Beispiel Aluminiumoxid oder Siliciumoxid, oder einer Nitridschicht, zum Beispiel Aluminiumnitrid oder Siliciumnitrid. Die Schicht 36 kann vorzugsweise auf die zuvor aufgetragene Kunststoffschicht 34 und die Getterschicht 36 aufgesputtert oder aufgedampft werden. Durch die Schicht 36, die den äußeren Abschluß der Kapselung 28 bildet, wird eine stabile Passivierung der gesamten Vorrichtung 10 erzielt, so daß diese gegenüber äußeren Einflüssen langzeitstabil ist. Die Metallschicht 36 kann zusätzlich mit einer in Fig. 1 nicht dargestellten weiteren Schicht passiviert werden. Hierzu kann beispielsweise eine Polymer-, eine Lack- oder eine organisch modifizierte Keramikschicht aufgebracht werden.

Etwa auftretende Reste beziehungsweise infolge von Leckage auftretendes Sauerstoff oder Wasser werden durch die Getterschicht 38 quasi aufgesogen, so daß diese nicht an die Grenzschichten zwischen den Elektroden 16 und 18 mit dem organischen Material 14 beziehungsweise direkt an das organische Material 14 kommen können. Das Mehrschichtsystem 32 besitzt somit eine äußerst geringe Permeation für Sauerstoff und Wasser.

Da das Mehrschichtsystem aus wenigstens zwei Schichten, nämlich der Kunststoffschicht 34 und der metallischen Deckschicht 36 oder bei zusätzlicher Anordnung der Getterschicht 38 aus drei Schichten von jeweils dünn aufgetragenen Materialien besteht, wird insgesamt die Flexibilität der Vorrichtung 10 im wesentlichen nicht beeinträchtigt. Somit ist es also möglich, die Anordnung der Kapselung 28 der elektrolumineszierenden Vorrichtung nach der Herstellung, das heißt nach dem Aufbau der Schichtsysteme, den entsprechenden Anwendungen anzupassen.

In den Fig. 2 und 3 sind weitere Ausführungsvarianten der elektrolumineszierenden Vorrichtung 10 gezeigt, bei denen die Kapselung 38 einen modifizierten Aufbau besitzt. Gleiche Teile wie in Fig. 1 sind mit gleichen Bezugszeichen versehen und nicht nochmals erläutert.

Bei dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel ist oberhalb der Getterschicht 38 eine weitere Kunststoffschicht 40 angeordnet. Die Kunststoffschicht 40 umschließt die Getterschicht 38 allseitig, mit Ausnahme der Berührungsfläche der Getterschicht 38 mit der Kunststoffschicht 34. Diese Kunststoffschicht 40 besitzt eine isolierende Wirkung und weist gleichzeitig eine ausreichende Flexibilität auf. Anstelle eines Kunststoffmaterials kann auch ein anderes geeignetes Material mit diesen Eigenschaften gewählt werden. Die Kunststoffschicht 40 besteht beispielsweise aus dem gleichen Material wie die bereits zu Fig. 1 ausführlich erläuterte Kunststoffschicht 34.

Auf die Metallschicht 36 kann bei der Verwendung bestimmter Metalle eine weitere Passivierungsschicht 42 aufgebracht sein. Diese Schicht 42 kann beispielsweise aus einem Polymer, einem Lack oder einer organisch modifizierten Keramik bestehen.

Insgesamt ist somit über dem elektrolumineszieren-

den Schichtsystem eine Kapselung 28 aus insgesamt fünf Teilschichten 34, 38, 40, 36 und 42 aufgebracht. Diese Teilschichten sind so ausgebildet, daß insgesamt eine Flexibilität der Kapselung 28 erhalten bleibt. Durch die Abfolge der Teilschichten wird gewährleistet, daß keinerlei Reste von Sauerstoff und/oder Wasser zu dem elektrolumineszierenden Schichtsystem 12, insbesondere zu dem organischen Material 14, gelangen können. Hierdurch wird eine Degradierung des organischen Materials 14 verhindert, so daß die elektrolumineszierende Vorrichtung 10 insgesamt eine Langzeitstabilität aufweist.

Bei der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsvariante der elektrolumineszierenden Vorrichtung 10 ist zusätzlich auf Seiten des Trägers 22 eine weitere Kapselung 28' vorgesehen. Der Träger 22 besteht beispielsweise aus einem flexiblen Substrat, das eine gewisse Permeation von Wasser und Sauerstoff aufweist. Verwendung kann beispielsweise eine PET-Folie mit einer Stärke von ca. 100 µm finden. Die auf dem Träger 22 angeordnete Kapselung 28' besitzt im wesentlichen den gleichen Aufbau wie die Kapselung 28. An den Träger 22 schließt sich eine Getterschicht 44 an, die von einer Kunststoffschicht 46 überdeckt ist. Die Kunststoffschicht 46 dient der Stabilisierung der Getterschicht 44. Als Materialien für die Getterschicht 44 und die Kunststoffschicht 46 kommen die bereits erwähnten Materialien für die Getterschicht 38 beziehungsweise die Kunststoffschichten 34 und 40 in Betracht. Auf der Getterschicht 46 ist eine Schicht 48 aufgebracht, die impermeabel für Sauerstoff und Wasser ist. Die Schicht 48 besteht beispielsweise aus sehr dünn aufgetragenem Aluminium, Kupfer, Nickel, Chrom, Zinn, Tantal, Gold oder einer Metallegierung. Ferner kann diese aus einer dünnen Oxidschicht, beispielsweise Siliziumoxid, Aluminiumoxid, Titanoxid, Tantaloxid oder Wismutoxid mit geeigneter Modifikation zum Erreichen der Impermeabilität für Wasser und Sauerstoff bestehen. Durch die Materialauswahl und das Auftragen in einer entsprechend geringen Dicke der Schicht 48, der Kunststoffschicht 46 und der Getterschicht 44 wird die optische Transparenz beziehungsweise Semitransparenz zum Abstrahlen des mittels des elektrolumineszierenden Schichtsystems 12 emittierten Lichtes gewährleistet. Mittels entsprechender Materialwahl kann sehr vorteilhaft gleichzeitig über die Kapselung 28' eine Entspiegelung der elektrolumineszierenden Vorrichtung 10 erreicht werden.

Allen drei Ausführungsbeispielen ist gemeinsam, daß die Kapselung 28 beziehungsweise 28' jeweils aus einem Schichtsystem 32 besteht. Die einzelnen Schichten des Schichtsystems 32 sind so gewählt, daß diese eine Flexibilität besitzen. Für eine Herstellung der mit der erfindungsgemäßen Kapselung 28 beziehungsweise 28' versehenen elektrolumineszierenden Vorrichtung 10 kann es vorteilhaft sein, wenn das gesamte Schichtsystem 32 oder auch nur Teilschichten des Schichtsystems 32, beispielsweise die Kunststoffschichten 34 und 40, mit der dazwischen angeordneten Getterschicht 38 separat als Verbundfolie vorgefertigt werden. Diese vorgefertigte Verbundfolie kann in einfacher Weise auf das elektrolumineszierende Schichtsystem 12 aufgebracht, beispielsweise aufgeklebt werden. Das Verkleben kann hierzu beispielsweise mit Heißsiegelklebstoffen, UV-härtenden Klebstoffen thermisch oder chemisch härtenden Klebstoffen erfolgen.

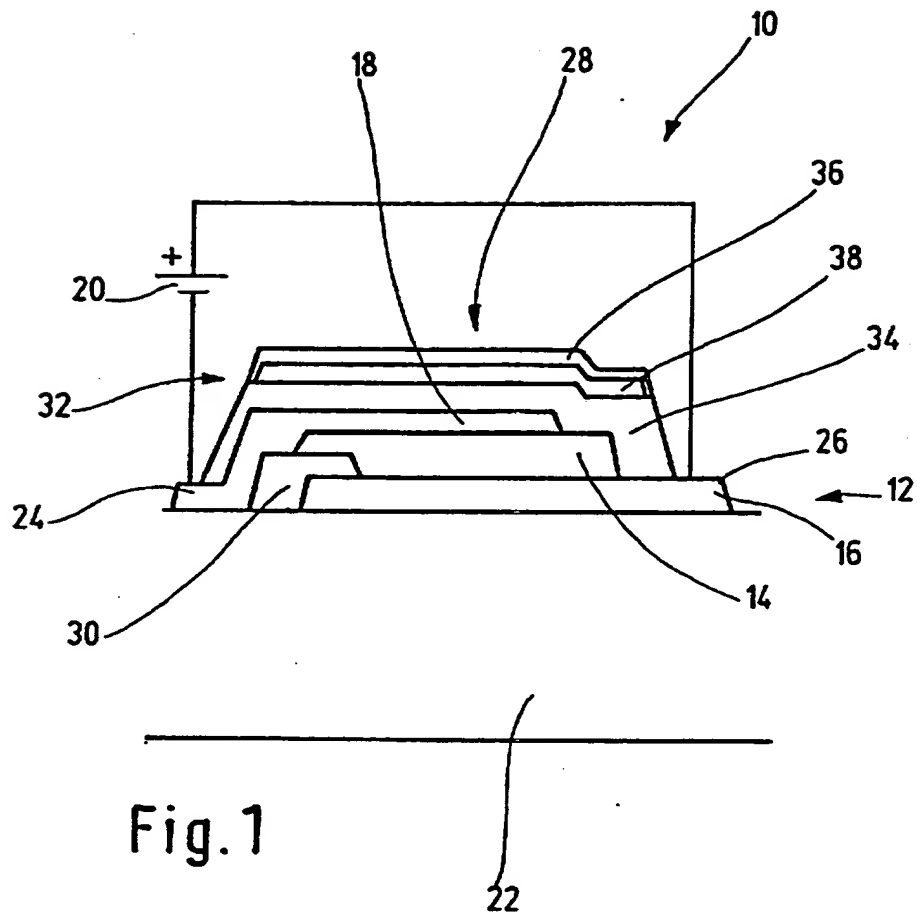
1. Elektrolumineszierende Vorrichtung mit einem elektrolumineszierenden Schichtsystem aus einem zwischen zwei mit einer Gleichspannungsquelle verbindbaren Elektroden angeordneten lichtemittierenden organischen Material, wobei eine erste Elektrode eine löcherinjizierende Elektrode (Anode) und eine zweite Elektrode eine elektroneninjizierende Elektrode (Kathode) ist, und einer Kapselung, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapselung (28, 28') aus einem Mehrschichtsystem (32) besteht. 5
2. Elektrolumineszierende Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mehrschichtsystem (32) flexible Schichten (34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48) aufweist. 10
3. Elektrolumineszierende Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Mehrschichtsystem (32) eine der Geometrie des elektrolumineszierenden Schichtsystems (12) angepaßte Kontur aufweist. 15
4. Elektrolumineszierende Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Mehrschichtsystem (32) einseitig auf das Schichtsystem (12) aufgebracht ist und die Elektroden (16, 18) und das organische Material (14) umschließt. 20
5. Elektrolumineszierende Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Mehrschichtsystem (32) aus wenigstens einer aus Kunststoff bestehenden Schicht (34, 40) und einer metallhaltigen Schicht (36) besteht. 25
6. Elektrolumineszierende Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die metallhaltige Schicht (36) aus einem Metall, einer Metalllegierung, einem Metalloxid oder einem Metallnitrid besteht. 30
7. Elektrolumineszierende Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Kunststoffschicht (34) und der Schicht (36) eine zusätzliche Getterschicht (38) vorgesehen ist. 35
8. Elektrolumineszierende Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Getterschicht (38) von der Schicht (36) außer an den Kontaktbereichen mit der Schicht (34) vollständig umschlossen wird. 40
9. Elektrolumineszierende Vorrichtung nach Anspruch 5 bis Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Metallschicht (36) und der Getterschicht (38) eine weitere Kunststoffschicht (40) vorgesehen ist. 45
10. Elektrolumineszierende Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichten (34, 40) aus Kunststoff aufgeschleudert, aufgedruckt, gegossen, aufextrudiert oder durch Tauchbeschichtung aufgebracht sind. 50
11. Elektrolumineszierende Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Schicht (36) aufgedampft oder aufgesputtert ist. 55
12. Elektrolumineszierende Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Schicht (36) eine Passivierungsschicht (42) aufgebracht ist. 60
13. Elektrolumineszierende Vorrichtung nach einem

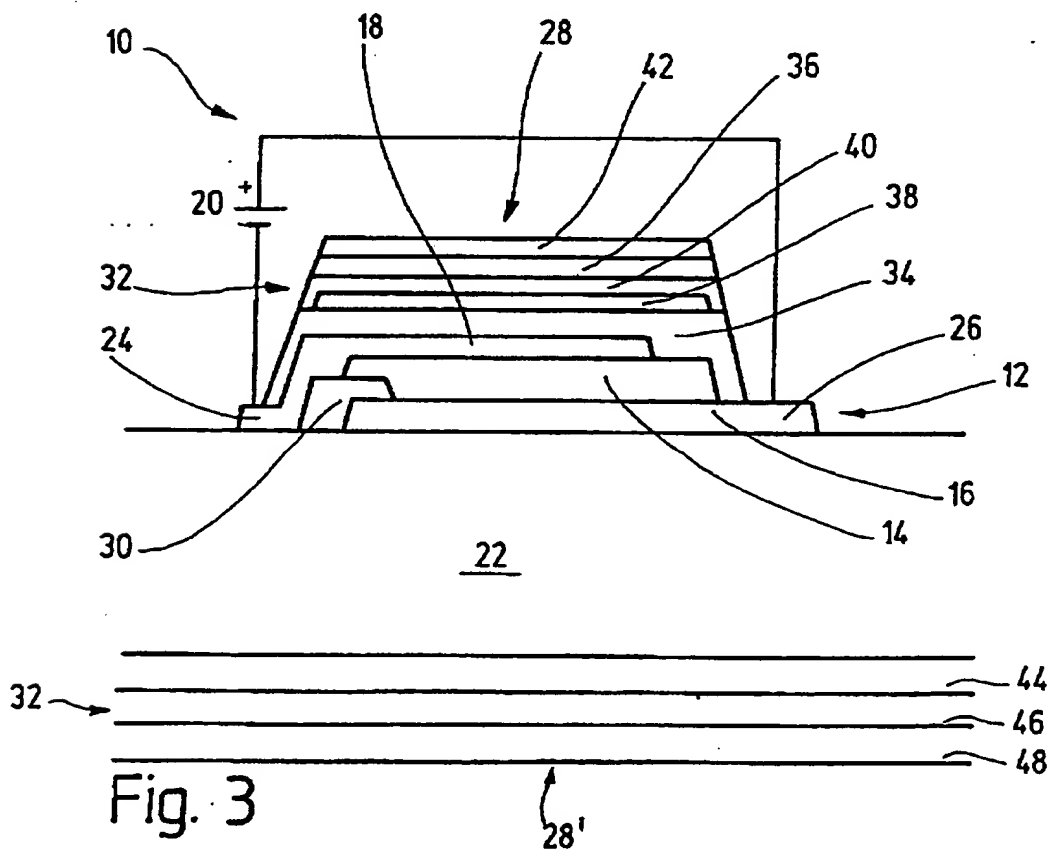
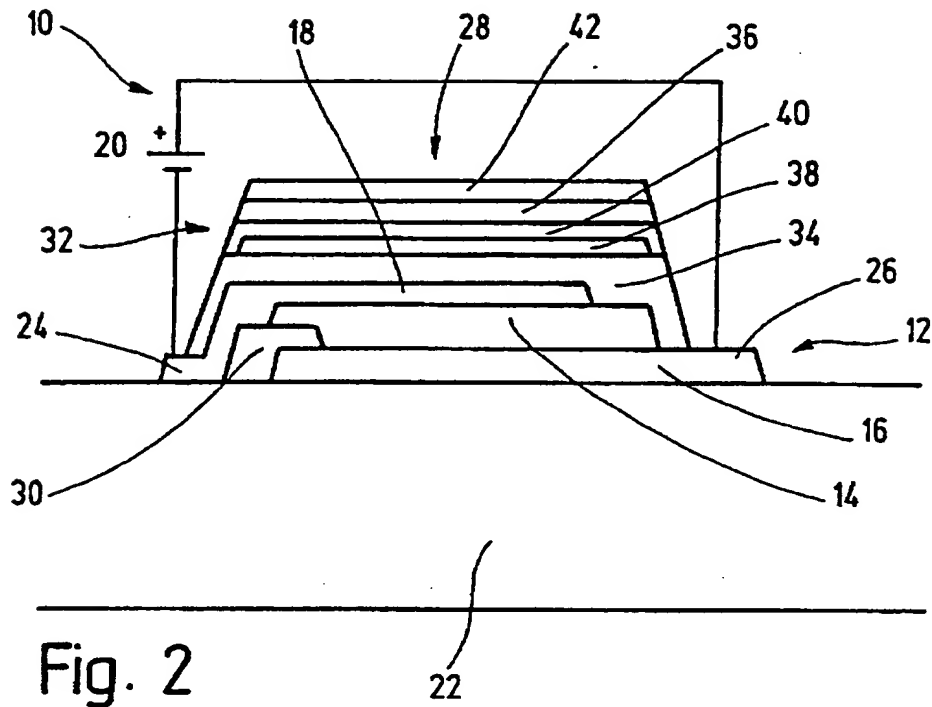
der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapselung (28') aus optisch transparenten oder semitransparenten Materialien besteht.

14. Elektrolumineszierende Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Mehrschichtsystem (32) oder wenigstens zwei Teilschichten (34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48) des Mehrschichtsystems (32) aus einer separat vorgefertigten Verbundfolie bestehen, die zur Herstellung der Kapselung (28, 28') auf das elektrolumineszierende Schichtsystem (12) aufgebracht wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Le rs ite -





A schematic cross-sectional view of a multi-layered device assembly. The assembly includes a top layer 106, a middle section 108 containing vertical elements 116 and 120, and a bottom layer 104. A central cavity contains particles 122. Various components are labeled with reference numerals: 106, 108, 116, 118, 120, 122, 124, 126, 128, 130, 200, 202, 204, and 2a.

Fig. 2

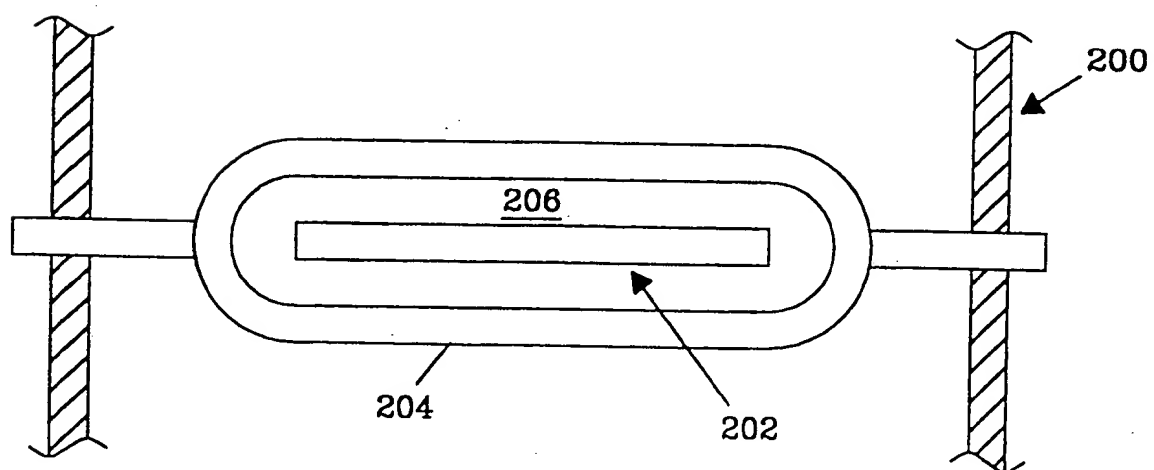


Fig. 2a

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter national Application No

PCT/US 98/20741

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 C23C16/44 C23C16/50 .B05D7/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 C23C B05D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	AFFINITO J D ET AL: "HIGH RATE VACUUM DEPOSITION OF POLYMER ELECTROLYTES" JOURNAL OF VACUUM SCIENCE AND TECHNOLOGY: PART A, vol. 14, no. 3, PART 01, May 1996, pages 733-738, XP000620547 see the whole document ---	1,16,21
A	US 5 032 461 A (SHAW DAVID G ET AL) 16 July 1991 see column 8, line 24 - column 13, line 10; figures 2,2A,5 ---	1,16,21
A	US 5 620 524 A (FAN CHIKO ET AL) 15 April 1997 see column 5, line 7 - line 10 see column 11, line 54 - column 13, line 20; figure 1 ---	1,16,21
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 February 1999

Date of mailing of the international search report

12/02/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Patterson, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Inter national Application No

PCT/US 98/20741

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5032461 A	16-07-1991	US 4842893 A	27-06-1989
		EP 0339844 A	02-11-1989
		JP 2043042 A	13-02-1990
		EP 0340935 A	08-11-1989
		JP 1316450 A	21-12-1989
		BR 8406885 A	29-10-1985
		EP 0147696 A	10-07-1985
		JP 7082961 B	06-09-1995
		JP 63072107 A	01-04-1988
		JP 7082962 B	06-09-1995
		JP 63072108 A	01-04-1988
		JP 1482591 C	27-02-1989
		JP 60153113 A	12-08-1985
		JP 63031929 B	27-06-1989
		US 5018048 A	21-05-1991
		US 5097800 A	24-03-1992
		US 5125138 A	30-06-1992
		BR 8502606 A	04-02-1986
US 5620524 A	15-04-1997	NONE	
EP 0299753 A	18-01-1989	US 4847469 A	11-07-1989
		CA 1295896 A	18-02-1992
		DE 3878328 A	25-03-1993
		JP 1085102 A	30-03-1989
		JP 1989207 C	08-11-1995
		JP 7022642 B	15-03-1995

